

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-373439  
(43)Date of publication of application : 26.12.2002

(51)Int.Cl. G11B 7/12  
G11B 7/09

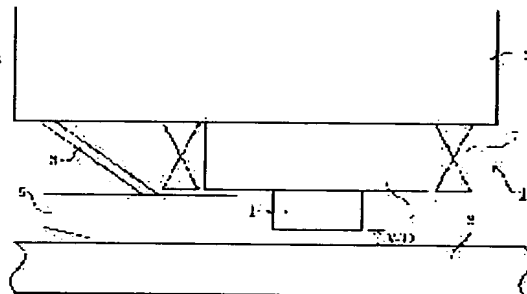
(21)Application number : 2001-179539 (71)Applicant : NEC CORP  
(22)Date of filing : 14.06.2001 (72)Inventor : SUGAYA SATOSHI

## (54) OPTICAL DISK DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable an object lens to follow an optical disk, even if the working distance WD is shorter than the wobbling width of the optical disk, and also to prevent the objective lens from coming into contact with the optical disk.

**SOLUTION:** The optical disk device is equipped with an optical disk 3, a lens holder 2 retaining an objective lens 1, a floating slider 5, and an optical head 4 having for example a focus coil 7 on a base 6. The floating slider 5 is supported on the base 6 with a slider support member 8, made of an elastic material. With the objective lens 1 and the optical disk 3 approach within WD, the floating slider 5 is designed to be in contact with a part of the holder 2. In other words, the floating slider 5 is operated as a stopper, thereby preventing the objective lens 1 from coming into contact with the optical disk 3.



1 物体レンズ 2 保持型スライダ  
3 光学ディスク 4 光学ヘッド  
5 浮動スライダ 6 ベース  
7 フォกัสコイル 8 スライダ支持部材

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-373439

(P2002-373439A)

(43)公開日 平成14年12月26日(2002.12.26)

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テーム(参考)

G11B 7/12

G11B 7/12

5D118

7/09

7/09

B 5D119

審査請求 未請求 請求項の数11 OL

(全6頁)

(21)出願番号 特願2001-179539(P2001-179539)

(22)出願日 平成13年6月14日(2001.6.14)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 菅谷 諭

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100096253

弁理士 尾身 祐助

Fターム(参考) 5D118 AA13 AA28 BA01 BD01 FC08

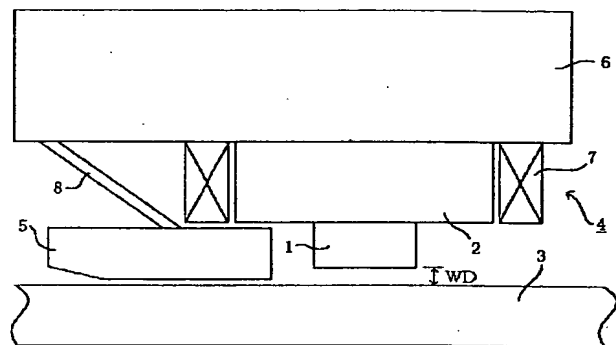
5D119 AA50 BA01 LB10 MA07 MA14

(54)【発明の名称】光ディスク装置

(57)【要約】

【課題】 作動距離WDが光ディスクの面振れ幅よりも小さいときにおいても、対物レンズを光ディスクに追従させることができるようにすると共に対物レンズと光ディスクとの接触を未然に回避する。

【解決手段】 光ディスク装置は、光ディスク3と、対物レンズ1を保持したレンズホルダー2、浮上型スライダ5、フォーカスコイル7等を基部6上に設置してなる光学ヘッド4を備える。浮上型スライダ5は、弾性材料からなるスライダ支持部材8により基部2上に支持される。浮上型スライダ5は、対物レンズ1と光ディスク3とがWD以内に近接したときに、浮上型スライダ5がホルダー2の一部と接触するように構成される。すなわち、浮上型スライダ5をストッパーとして作用させることにより、対物レンズ1が光ディスク3と接触することが未然に防止される。



1 対物レンズ  
2 レンズホルダー  
3 光ディスク  
4 光学ヘッド

5 浮上型スライダ  
6 基部  
7 フォーカスコイル  
8 スライダ支持部材

(図1)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に対物レンズを保持するレンズホルダーが設置されている光学ヘッドを有する光ディスク装置において、前記レンズホルダーと光ディスクとの間に光ディスクの回転により光ディスクに対して浮上する浮上型スライダーを設けたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 前記浮上型スライダーが、前記基部に弾性部材により支持されていることを特徴とする請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項3】 前記浮上型スライダーの厚さが、前記対物レンズの前記レンズホルダーからの突出高さより厚いことを特徴とする請求項1または2記載の光ディスク装置。

【請求項4】 前記浮上型スライダーの、光ディスクとの対向面側に摺動部材を設置したことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項5】 前記摺動部材がダイヤモンドライクカーボン被膜であることを特徴とする請求項4記載の光ディスク装置。

【請求項6】 前記浮上型スライダーの、前記レンズホルダーとの対向面側に前記レンズホルダーとの接触を検出する接触検出素子を設置し、該接触検出素子により接触が検知された場合には前記レンズホルダーを前記浮上型スライダーから離隔する方向へ移動させること特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項7】 前記接触検出素子が圧電性セラミックを用いて構成されていること特徴とする請求項6記載の光ディスク装置。

【請求項8】 前記浮上型スライダーの、前記レンズホルダーとの対向面側に前記レンズホルダーとの距離を検出する距離検出素子を設置し、該距離検出素子により両者間の距離が一定値以下であることが検出された場合には前記レンズホルダーを前記浮上型スライダーから離隔する方向へ移動させること特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項9】 前記距離検出素子が、両者間の距離を光学的または音響的手段により検出すること特徴とする請求項8記載の光ディスク装置。

【請求項10】 前記浮上型スライダーを、複数個設置したこと特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項11】 複数の前記浮上型スライダーが、前記対物レンズに関して対称的に配置されていること特徴とする請求項10記載の光ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体レーザー等の光源から照射される光を、情報記録媒体に集光させることにより光学的に情報を記録または再生する光ディス

ク装置に関し、より詳しくは、対物レンズと光ディスクとが接触することを未然に防止する構成を備えた光ディスク装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】光ディスク装置は、レーザー光を光ディスクの記録膜面上に集光させることにより情報を記録し、また、光ディスクからの反射光を検出することにより情報の再生を行う。最近では高密度記録化等の要請により、対物レンズとして開口数（NA；Numerical Aperture）の大きいレンズが使われるようになってきている。集光ビーム径は、NAの値に反比例することが知られている。したがって、NAの高い対物レンズを使うことにより集光ビーム径を小さくすることが可能となり、高密度記録化が可能となる。しかし、このような対物レンズを用いる場合、情報の記録時あるいは再生時における対物レンズ先端と光ディスクとの間隔（作動距離；WD）とが非常に狭くなる傾向にある。近年ではこのWDは100μm以下となり、例えば、CDにおける光ディスクの面振れ量の規格値が±300μmであることと比較すると、この値が、いかに小さい値であるかを理解できる。

【0003】対物レンズは、光ディスク記録面上における集光ビームを良好に保つために、光ディスクの面振れに追従できるように、対物レンズが搭載されたレンズホルダーを駆動することによって制御されている。しかし、光ディスク面上の傷やごみなどの影響によりフォーカスエラー信号が乱れ、その結果として、対物レンズが光ディスクの面振れに正確に追従できなくなる可能性がある。また、外部振動などによりフォーカスサーボが外れたり、対物レンズが光ディスク面に近づきすぎてしまう可能性もある。このような条件下においては、対物レンズと光ディスクとが接触・衝突する可能性が増大することが容易に予想される。このような接触・衝突により、光ディスクの情報がダメージを受けて再生ができなくなったり、または、対物レンズが損傷して光ディスク装置が使えなくなる可能性がある。そのため、対物レンズと光ディスクとの接触・衝突を未然に防止することは、光ディスク装置においては重要な課題の一つである。

【0004】対物レンズと光ディスクとが接触する可能性を避けるために、従来の光ディスク装置においては、機械的ストッパーが取り付けられている。図6（a）は、機械的ストッパーを用いた従来の光ディスク装置の概略の構成を示す断面図である。図6（a）に示すように、光学ヘッド24は、基部26上に対物レンズ21を保持するレンズホルダー22と、フォーカスコイル等を設置して構成される。そして、基部26上には、光ディスク23と対物レンズ21との接触を阻止するための機械的ストッパー28が設置されている。対物レンズ21が、光ディスク23に予め設定された位置を越えて近づ

くと、レンズホルダー22の移動が機械的ストッパー28により妨げられることにより、それ以上に光ディスク23と近接することができない。したがって、対物レンズ21と光ディスク23とが接触することを防止することができる。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した機械的ストッパーを用いる方法は、光ディスク装置のWDが比較的大きかった従来においては有効であった。しかしながら、WDが光ディスク3の面振れ量よりも小さい場合には、次のような問題点がある。図6(b)に示すように、光ディスク23が面振れにより、光学ヘッド24側に最も近づいたときを想定して機械的ストッパー28を取り付けておくとする。したがって、対物レンズ21と光ディスク23とが互いに近接したときでも接触することはない。しかし、図6(c)に示すように、光ディスク23が面振れによって光学ヘッド24側から遠ざかって行くに連れて、対物レンズ21をレンズホルダー22により追従させていく過程で、レンズホルダー22が、機械的ストッパー28に抑えられてしまい、対物レンズ21は光ディスク23の面振れに追従できなくなる。その結果、レーザー光を正確に光ディスク上に集光させることが不可能となり、情報の記録または再生に影響を及ぼすことになる。

【0006】本発明の課題は、上述した従来技術の問題点を解決することであって、その目的は、WDが光ディスクの面振れ量よりも小さい場合においても対物レンズが光ディスクの動きに充分追従することのできるようにしつつ、対物レンズと光ディスクとの衝突を未然に防止できるようにすることである。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための、本発明における第1の特徴は、浮上型スライダを設けることにある。光ディスク装置において、光ディスクの回転により光ディスクに対して浮上する浮上型スライダを設け、光ディスクと対物レンズの距離がWD以内に近接したときに、浮上型スライダとレンズホルダーの一部とが接触するように構成する。浮上型スライダをストッパーとして作用させることにより、対物レンズと光ディスクとが接触することを、未然に防止することができる。浮上型スライダは、光ディスクが静止しているときには、光ディスクに対して一定の距離に保つように設定される。また、浮上型スライダは、光ディスクが回転することにより生じた空気流によって揚力が発生すると、光ディスクに対して浮上することができる。さらに、この浮上型スライダは弾性部材により支持される。

【0008】本発明における第2の特徴は、この浮上型スライダに、さらに、各種の検出素子を搭載させることにある。その第1の具体例としては、先に述べた浮上

型スライダ上であって、レンズホルダーとの対抗面側に接触を検出できる素子を設置する。対物レンズと光ディスクとがWDよりも近づいて、対物レンズが光ディスクに接触する前に、レンズホルダーと浮上型スライダとが接触するように構成し、この接触を接触検出素子により検出させる。そして検出と同時に、対物レンズを光ディスクから引き離す方向に移動させる。これにより、対物レンズと光ディスクとの接触をより確実に防止することができる。

【0009】また、第2の具体例としては、浮上型スライダ上に距離検出素子を設置する。既に述べた接触検出素子による方法と同様に、浮上型スライダに、浮上型スライダとレンズホルダーとの距離を検出できる素子を設置する。そして、レンズホルダーと浮上型スライダとの距離が予め設定した値より近づいた場合、対物レンズを光ディスクから引き離す方向に移動させる。これによって、対物レンズと光ディスクとが接触することをより確実に回避することができる。また、同時に、レンズホルダーと浮上型スライダの距離が設定した距離よりも離れたときに、両者を接近させるように移動させることも可能である。これらの具体例においては、接触または距離検出素子は浮上型スライダの一部に設定することができるため、あらたに特別の場所を設定する必要がなく小型化の妨げにはならない。

【0010】さらに、本発明における第3の特徴は、この浮上型スライダの一部に摺動部材を設けることにもある。例えば耐摩耗材からなる摺動部材を設置することにより、例えば、浮上型スライダと光ディスクとが接触したとしても、接触による磨耗、損傷を防止することが可能となる。かくして、対物レンズと光ディスクとの距離をWDに保つことが可能となり、その結果、情報の記録および情報の再生を正確に行なうことが可能になる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を実施例に即して図面を参照して詳細に説明する。

(実施例1) 図1は、本発明の第1の実施例の概略断面図である。図1に示すように、本実施例の光ディスク装置は、図外スピンドルモーターにより回転される光ディスク3と、対物レンズ1を保持したレンズホルダー2、浮上型スライダ5、フォーカスコイル7等を基部6上に設置してなる光学ヘッド4を備える。基部6内には、図示が省略されているが、光源、プリズム、ミラー、受光素子等の各種の光学部品が配置されている。光源からのレーザー光が、プリズムおよびミラーを経て、対物レンズ1を通して光学ディスク3に集光されることにより、情報が記録される。一方、記録された情報は、光ディスク3からの反射光を受光素子にて検出することにより、再生することができる。レンズホルダー2は、フォーカスコイル7により図の上下方向に移動されるように構成されており、また図外トラッキング機構により紙面

の垂直方向に移動されるように構成されている。このレンズホルダー2は対物レンズ1を保持しており、したがって、対物レンズを光軸に対して平行方向および/または垂直方向に変位させることができ、光ディスク3の面振れや偏心に追従させて、光ディスク3への集光ビーム状態を常に良好に保つことが可能になる。

【0012】以下に、浮上型スライダー5について説明する。浮上型スライダー5は、弾性材料からなるスライダー支持部材8により基部2上に支持される。浮上型スライダー5は、対物レンズ1と光ディスク3とがWD以内に近接したときに、浮上型スライダー5がホルダー2の一部と接触するように構成される。すなわち、浮上型スライダー5をストッパーとして作用させることにより、対物レンズ1が光ディスク3と接触することが未然に防止される。浮上型スライダー5は、光ディスク3が静止しているときには、光ディスク3に対して所定の距離に保つように設定される。光ディスク3は、図の右方向に向かって回転される。したがって、光ディスク3が回転すると空気が浮上型スライダー5のくさび状の隙間に流入して圧縮されることになり、これにより浮上型スライダー5には浮力が生じ光ディスク3に対して浮上することができる。ここで、浮上型スライダー5の厚さは、対物レンズ1のレンズホルダーからの突出高さより厚くなるようになされている。光ディスク3を動作させたとき、例えば、浮上型スライダー5と光ディスク3とが接触したとしても、浮上型スライダー5は対物レンズ1と光ディスク3の間においてストッパーとして作用することになり、光ディスク3と対物レンズ1との接触は回避することができる。また、このときの浮上型スライダー5と光ディスク3との接触による衝撃は、スライダー支持部材の持つ弾性力によって衰弱化させることができる。

【0013】上述したように、光ディスクの回転により浮上型スライダーに浮力が作用するが、このとき浮上型スライダー5にはその外に重力とスライダー保持部材8の弾性力とが作用しており、浮上型スライダー5はこれらの各力がバランスした位置をしめる。光ディスクの回転中に、光ディスク3が浮上型スライダー5と離れる方向（下の方向）に移動すると、浮上型スライダー5が受けていた浮力は弱まり、浮上型スライダー5は下向きの力を受けることになる。この結果、この浮上型スライダー5は光ディスク3と追従して移動することになる。このとき、フォーカスサーボによりレンズホルダー2は光ディスク3に向かって移動を開始することになるが、浮上型スライダー5も下方向に移動しているため、レンズホルダー2の移動が浮上型スライダー5によって阻害されることはない。また、この際に、光ディスクが浮上型スライダー5が追従することができないほど低下した場合、レンズホルダー2はフォーカスサーボによって、光ディスクを追って低下し、浮上型スライダー5に接触す

ることになる。しかし、浮上型スライダー5は弾性部材により支持されていることにより、従来例の場合と異なっており、レンズホルダー2の動きが妨げられることはない。これとは逆に、光ディスク3が浮上型スライダー5に近づくと、浮上型スライダー5はより強い浮力（反発力）を受け、浮上型スライダー5は光ディスク3に追従して上昇する。このとき、フォーカスサーボによりレンズホルダー2も上に向かって移動することになるが、光ディスク3の移動速度がフォーカスサーボの動作速度より速い場合には、光ディスク3が対物レンズ1に異常接近することになる。しかし、このとき浮上型スライダー5がレンズホルダー2に接触してこれを押し上げるため、そして浮上型スライダー5のストッパ作用により光ディスク3がレンズホルダー2に一定距離を越えて近づくことが阻止されるため、光ディスク3が対物レンズ1へ接触することは回避される。

【0014】かくして、この浮上型スライダーの作用によって、対物レンズと光ディスクとの接触を未然防止できるが、同時に、面振れ量がWDよりも大きいときにおいても、レンズホルダーを光ディスクに追従させることが可能となっており、対物レンズと光ディスクとの距離をWDに修正させることができる。その結果として、光ディスクへの情報の記録または再生が正確に行なわれることになる。

【0015】（実施例2）図2は、本発明の第2の実施例を示す概略の断面図である。本実施例においては、図2に示すように、浮上型スライダー5の、レンズホルダー2との対抗面側に接触検出素子9が設置されている。接触検出素子9としては、例えば、圧電性セラミックからなるアコースティック・エミッション・センサー（AEセンサー）を使用することができる。この場合接触検出素子9は、対物レンズ1と浮上型スライダー5との接触によって生じる弾性波を検出して接触を検知することができる。なお、この接触検出素子9には接触を感知できる限り他の素子を使用することが可能であり、圧電性セラミックには限定されることはない。浮上型スライダー5は、予め算出しておいた適正な位置に配置されている。この接触検出素子9の接触感知結果に基づいて、レンズホルダー2は移動される。すなわち、接触検出素子9により、レンズホルダー2と浮上型スライダー5との接触が感知された場合、レンズホルダー2を光ディスク3から引き離す方向に移動させる。

【0016】（実施例3）図3は、本発明の第3の実施例を示す概略の断面図である。本実施例においては、図3に示すように、浮上型スライダー5に、レンズホルダー2と浮上型スライダー5との間の距離を検出できる距離検出素子10が設置される。この距離検出素子10は、レンズホルダー2と浮上型スライダー5との距離があらかじめ設定した値以下となった場合にレンズホルダー2を駆動するアクチュエータに信号を送り、そのアク

チュエータの作用によってレンズホルダー2を光ディスク3から引き離す方向に移動させる。この結果、対物レンズ1と光ディスク3とが接触することの回避は勿論、同時に、浮上型スライダ5とレンズホルダー2とが接触することも未然に回避することが可能となる。なお、この距離検出素子としては光センサー、音響センサーを使用することができるが、それ以外のものも適宜使用することができる。

【0017】（実施例4）図4は、本発明の第4の実施例を示す概略の断面図である。本実施例においては、図4に示すように、浮上型スライダ5がレンズホルダー2の空気流の上流側と下流側の2個所に設けられている。このように構成することにより、浮上型スライダ5がレンズホルダー2に接触した際にレンズホルダー2に不均等な力が加わり、レンズホルダー2が傾いてしまうことを防止することができる。二つの浮上型スライダ5は、図示したように、光ディスク3の同一円周上に位置するように配置することもできるが、対物レンズ1に対し光ディスク3の内周側と外周側とに設置することもできる。また、浮上型スライダ5を3個以上配置する

ようにしてもよい。

【0018】（実施例5）図5は、本発明の第5の実施例における浮上型スライダ5の斜視図である。本実施例においては、浮上型スライダ5の、光ディスク3との対向面側に摺動部材11が設けられる。この摺動部材11としては、ダイヤモンドライクカーボン被膜を用いることができる。これにより、浮上型スライダ5が光ディスク3に接触したとしても、浮上型スライダ5が磨耗、損傷を受けることを回避することができる。本実施例の摺動部材11は、第1ないし第4の実施例い

ずれの浮上型スライダに対して適用することができる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ディスク装置は、弾性部材により支持される浮上型スライダ

を光ディスクとレンズホルダーとの間に配置したものである。光ディスクの面振れ量が作動距離WDよりも大きい場合においても、レンズホルダーを光ディスクに追従させることが可能となると共に、浮上型スライダのストッパ作用によって、対物レンズと光ディスクとの接触を回避することが可能となる。また、仮に浮上型スライダと光ディスク等とが接触したとしてもその衝撃は緩衝化される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の概略の構成を示す断面図。

【図2】本発明の第2の実施例の概略の構成を示す断面図。

【図3】本発明の第3の実施例の概略の構成を示す断面図。

【図4】本発明の第4の実施例の概略の構成を示す断面図。

【図5】本発明の第5の実施例における浮上型スライダの斜視図。

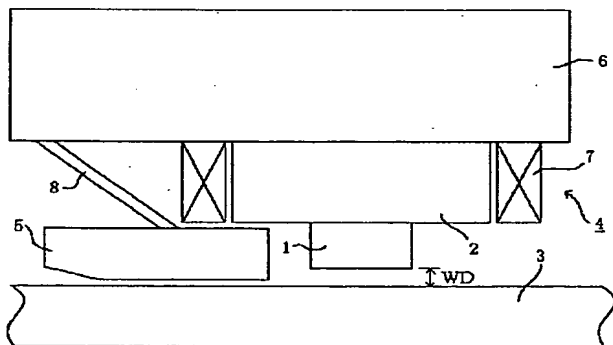
【図6】従来例の構成を示す概略断面図。

【符号の説明】

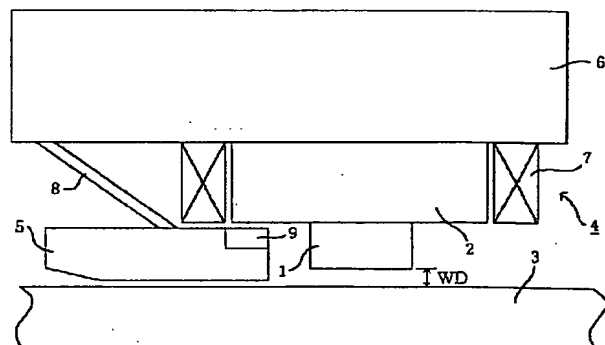
- 1、21 対物レンズ
- 2、22 レンズホルダー
- 3、23 光ディスク
- 4、24 光学ヘッド
- 5 浮上型スライダ
- 6、26 基部
- 7、27 フォーカスコイル
- 8 スライダ支持部材
- 9 接触検出素子
- 10 距離検出素子
- 11 摺動部材
- 28 機械的ストッパ

【図1】

【図2】



(図1)

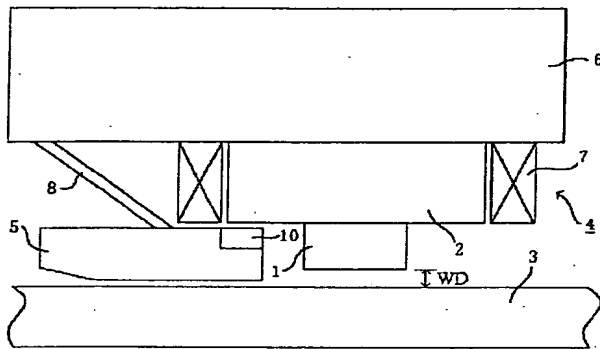


(図2)

- 1 対物レンズ
- 2 レンズホルダー
- 3 光ディスク
- 4 光学ヘッド
- 5 浮上型スライダ
- 6 基部
- 7 フォーカスコイル
- 8 スライダ支持部材

- 9 接触検出素子

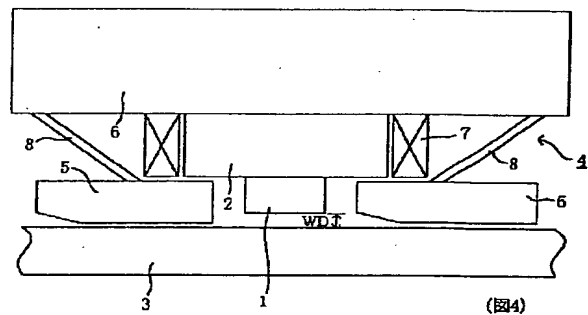
【図3】



10 距離検出素子

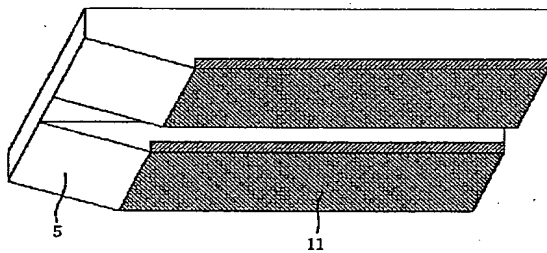
(図3)

【図4】



(図4)

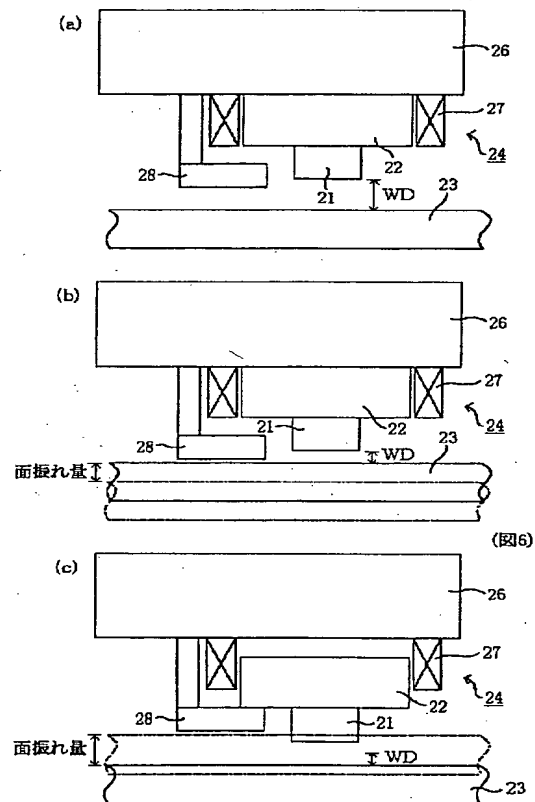
【図5】



11 摺動部材

(図5)

【図6】



(図6)

- |            |             |             |
|------------|-------------|-------------|
| 21 対物レンズ   | 24 光学ヘッド    | 28 機械的ストッパー |
| 22 レンズホルダー | 26 基部       |             |
| 23 光ディスク   | 27 フォーカスコイル |             |